

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-093791  
(43)Date of publication of application : 25.03.2004

---

(51)Int.Cl. G03G 5/06  
G03G 5/14

---

(21)Application number : 2002-253609 (71)Applicant : CANON INC  
(22)Date of filing : 30.08.2002 (72)Inventor : KIKUCHI NORIHIRO  
TANAKA HIROYUKI

---

**(54) NAPHTHALENE AMIDINE IMIDE COMPOUND, ELECTROPHOTOGRAPHIC PHOTORECEPTOR CONTAINING THE COMPOUND, PROCESS CARTRIDGE AND ELECTROPHOTOGRAPHIC APPARATUS WITH THE PHOTORECEPTOR**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an innovative electron transport substance which has high electron mobility in comparison with known organic electron transport substances, is chemically stable and excellently soluble in organic solvent and compatible with binder, to provide an electrophotographic photoreceptor which has solved the problems of electrophotographic photoreceptors using the known electron transport substances, in which electrostatic chargeability and sensitivity are insufficient, residual potential is high and the repetition property is inferior, and to provide a process cartridge and electrophotographic apparatus having the electrophotographic photoreceptor.

**SOLUTION:** The naphthalene amidine imide compound has a specific structure. The electrophotographic photoreceptor contains the naphthalene amidine imide compound. The process cartridge and electrophotographic apparatus have the electrophotographic photoreceptor.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 08.04.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-93791

(P2004-93791A)

(43) 公開日 平成16年3月25日(2004.3.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

GO3G 5/06

GO3G 5/14

F 1

GO3G	5/06	314Z
GO3G	5/06	315Z
GO3G	5/14	101

テーマコード(参考)

2H068

審査請求 未請求 請求項の数 17 O.L. (全 28 頁)

(21) 出願番号

特願2002-253609 (P2002-253609)

(22) 出願日

平成14年8月30日 (2002.8.30)

(71) 出願人

000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
(74) 代理人 100090538  
弁理士 西山 恵三  
(74) 代理人 100096965  
弁理士 内尾 裕一  
(72) 発明者 菊地 蓼裕  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ  
ノン株式会社内  
(72) 発明者 田中 博幸  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ  
ノン株式会社内  
F ターム(参考) 2H068 AA20 AA31 AA34 AA35 AA37  
AA41 BA14 BA16 BA63 BA64  
FA27 FC02

(54) 【発明の名称】ナフタレンアミジンイミド化合物、ナフタレンアミジンイミド化合物を含有する電子写真感光体  
、該電子写真感光体を有するプロセスカートリッジおよび電子写真装置

## (57) 【要約】

【課題】従来の有機電子輸送物質に比べ、高い電子移動度を有し、化学的に安定でかつ有機溶剤に対する溶解性やバインダーとの相溶性に優れた新規な電子輸送物質を提供し、従来の電子輸送物質を用いた電子写真感光体が有している、帯電性、感度が不十分であり、残留電位が大きく、繰り返し特性に劣るという問題点を解決した電子写真感光体、該電子写真感光体を有するプロセスカートリッジおよび電子写真装置を提供する。

【解決手段】特定の構造を有するナフタレンアミジンイミド化合物、該ナフタレンアミジンイミド化合物を含有する電子写真感光体、該電子写真感光体を有するプロセスカートリッジおよび電子写真装置。

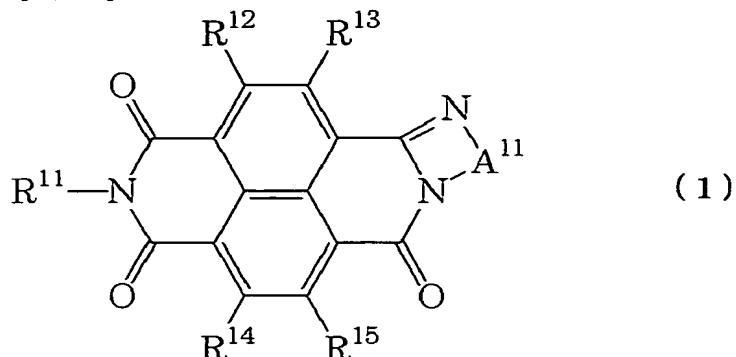
【選択図】 なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

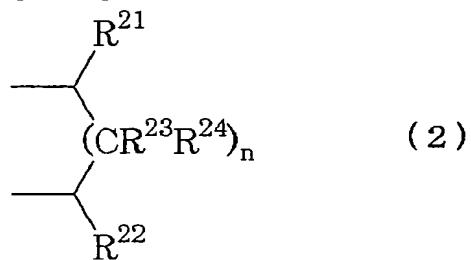
下記式(1)で示される構造を有するナフタレンアミジンイミド化合物。

## 【外 1】

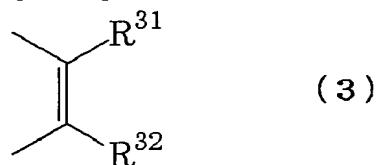


(式(1)中、R<sup>1-1</sup>は、置換または無置換のアルキル基または置換または無置換のアリール基を示す。R<sup>1-2</sup>～R<sup>1-5</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、アルコキシ基、カルボン酸エステル基、置換または無置換のアルキル基を示す。A<sup>1-1</sup>は、置換または無置換のシクロアルキレン基、置換または無置換のアリーレン基、下記式(2)で示される構造を有する2価の基、または、下記式(3)で示される構造を有する2価の基を示す。

## 【外 2】



## 【外 3】



(式(2)中、R<sup>2-1</sup>～R<sup>2-4</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、または、置換または無置換のアリール基を示し、nは、0または1を示す。式(3)中、R<sup>3-1</sup>、R<sup>3-2</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、または、置換または無置換のアリール基を示す。))

## 【請求項 2】

前記式(1)のR<sup>1-1</sup>が、置換または無置換のアルキル基、または、下記式(4)で示される構造を有する基である請求項1に記載のナフタレンアミジンイミド化合物。

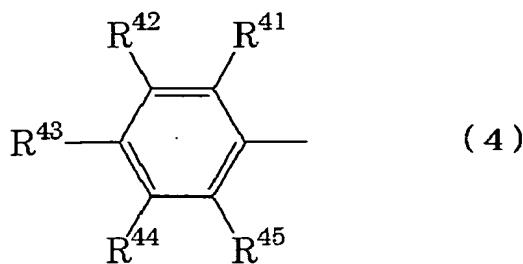
## 【外 4】

10

20

30

40



(式(4)中、R<sup>4</sup><sup>1</sup>～R<sup>4</sup><sup>5</sup>は、水素原子、または、置換または無置換のアルキル基を示す。)

10

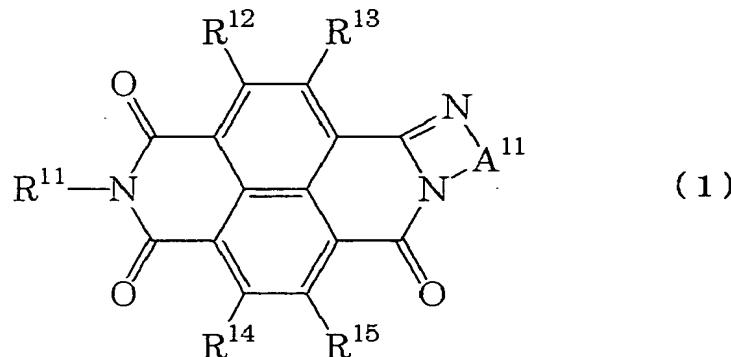
**【請求項3】**

前記式(1)のA<sup>1</sup><sup>1</sup>が、置換または無置換の1,2-シクロヘキシレン基、置換または無置換の1,2-シクロヘキシレン基、置換または無置換の1,2-フェニレン基、置換または無置換の2,3-ナフチレン基、または、置換または無置換の1,8-ナフチレン基である請求項1または2に記載のナフタレンアミジンイミド化合物。

**【請求項4】**

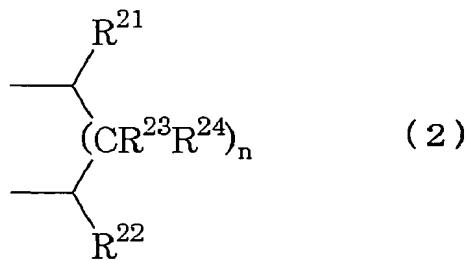
下記式(1)で示される構造を有するナフタレンアミジンイミド化合物を含有することを特徴とする電子写真感光体。

**【外5】**



(式(1)中、R<sup>1</sup><sup>1</sup>は、置換または無置換のアルキル基または置換または無置換のアリール基を示す。R<sup>1</sup><sup>2</sup>～R<sup>1</sup><sup>5</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、アルコキシ基、カルボン酸エステル基、置換または無置換のアルキル基を示す。A<sup>1</sup><sup>1</sup>は、置換または無置換のシクロアルキレン基、置換または無置換のアリーレン基、下記式(2)で示される構造を有する2価の基、または、下記式(3)で示される構造を有する2価の基を示す。

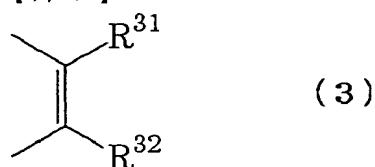
**【外6】**



30

40

**【外7】**



50

(式(2)中、 $R^{2\ 1} \sim R^{2\ 4}$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、または、置換または無置換のアリール基を示し、nは、0または1を示す。式(3)中、 $R^{3\ 1}$ 、 $R^{3\ 2}$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、または、置換または無置換のアリール基を示す。))

**[請求項5]**

支持体上に感光層を有する電子写真感光体であって、該感光層が前記式(1)で示される構造を有するナフタレンアミジンイミド化合物を含有する請求項4に記載の電子写真感光体。

**[請求項6]**

前記感光層が、電荷発生物質を含有する電荷発生層と電子輸送物質を含有する電子輸送層をこの順に有する積層型感光層である請求項5に記載の電子写真感光体。

10

**[請求項7]**

前記電子輸送層が、前記式(1)で示される構造を有するナフタレンアミジンイミド化合物を含有する請求項6に記載の電子写真感光体。

**[請求項8]**

前記電荷発生層が、前記式(1)で示される構造を有するナフタレンアミジンイミド化合物を含有する請求項6または7に記載の電子写真感光体。

20

**[請求項9]**

前記感光層が、電荷発生物質を含有する電荷発生層と正孔輸送物質を含有する正孔輸送層をこの順に有する積層型感光層である請求項5に記載の電子写真感光体。

20

**[請求項10]**

前記電荷発生層が、前記式(1)で示される構造を有するナフタレンアミジンイミド化合物を含有する請求項9に記載の電子写真感光体。

**[請求項11]**

前記感光層が、電荷発生物質、電子輸送物質および正孔輸送物質を单一の層に含有する単層型感光層である請求項5に記載の電子写真感光体。

30

**[請求項12]**

前記電子輸送物質の少なくとも1種が、前記式(1)で示される構造を有するナフタレンアミジンイミド化合物である請求項11に記載の電子写真感光体。

**[請求項13]**

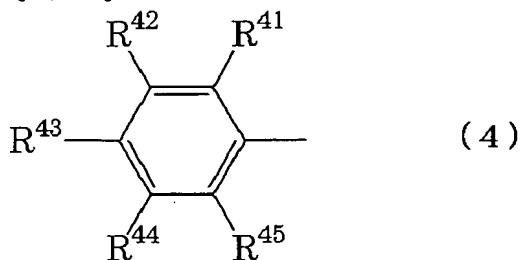
前記支持体と前記感光層との間に中間層を有する請求項4～12のいずれかに記載の電子写真感光体。

30

**[請求項14]**

前記式(1)の $R^{1\ 1}$ が、置換または無置換のアルキル基、または、下記式(4)で示される構造を有する基である請求項4～13のいずれかに記載の電子写真感光体。

**[外8]**



40

(式(4)中、 $R^{4\ 1} \sim R^{4\ 5}$ は、水素原子、または、置換または無置換のアルキル基を示す。)

**[請求項15]**

前記式(1)の $A^{1\ 1}$ が、置換または無置換の1,2-シクロペンチレン基、置換または無置換の1,2-シクロヘキシレン基、置換または無置換の1,2-フェニレン基、置換または無置換の2,3-ナフチレン基、または、置換または無置換の1,8-ナフチレン

50

基である請求項4～14のいずれかに記載の電子写真感光体。

【請求項16】

請求項4～15のいずれかに記載の電子写真感光体と、帶電手段、現像手段およびクリーニング手段からなる群より選択される少なくとも1つの手段を一体に支持し、電子写真装置本体に着脱自在であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項17】

請求項4～15のいずれかに記載の電子写真感光体、帶電手段、露光手段、現像手段および転写手段を有することを特徴とする電子写真装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、新規の構造を有するナフタレンアミジンイミド化合物、該ナフタレンアミジンイミド化合物を含有する電子写真感光体、該電子写真感光体を有するプロセスカートリッジおよび電子写真装置に関する。

【0002】

20

【従来の技術】

有機の電荷輸送物質は、ポリアセチレン、ポリチオフェン、ポリアニリンなどの共役二重結合を有する高分子化合物や、ピラゾリン系化合物、ヒドラゾン系化合物、トリフェニルアミン系化合物、あるいは、アミノ基を有するスチルベン系化合物などが数多く提案されており、電子写真感光体、有機薄膜電界発光素子やフォトセルなどの利用が検討されている。これらのほとんどがいわゆる正孔を輸送する物質（正孔輸送物質：P型半導体）である。

【0003】

一方、電子を輸送する化合物（電子輸送物質：n型半導体）の例はあまり多くない。

【0004】

30

代表的な電子輸送物質としては、2, 4, 7-トリニトロフルオレノン、特開昭60-69657号公報記載のフルオレニデンメタン化合物、特開昭61-233750号公報記載のアントキノジメタンおよびアントロン化合物、特開平4-285670号公報記載のジフェノキノン化合物、特開平9-151157号公報記載のナフトキノン化合物、特開平5-25136号公報記載のナフタレンジカルボン酸イミド化合物、特開平1-39098号公報、特開平5-25174号公報、米国特許第4442193号明細書、米国特許第5468583号明細書、特公平1-39098号公報および特開平11-343290号公報などに記載のナフタレンテトラカルボン酸ジイミド化合物などが挙げられる。

【0005】

電子輸送物質を電子写真感光体に使用できれば、光を吸収して電荷を発生する電荷発生物質を含有する電荷発生層上に、電子輸送物質を含有する電荷輸送層（電子輸送物質）を設けた積層型感光層を有する積層型電子写真感光体（正帯電で使用）や、電荷発生物質と正孔輸送物質と電子輸送物質とを混合した単層型感光層を有する単層型電子写真感光体（正負両方で帯電が可能）の設計が可能となる。

【0006】

40

電子写真感光体に使用する際、正孔輸送物質および電子輸送物質のいずれの場合も求められる特性としては、

- ▲ 1 ▼ 電荷発生物質とのエネルギー的マッチング
- ▲ 2 ▼ 高い正孔／電子移動度
- ▲ 3 ▼ 感光層を形成する際のバインダーとの相溶性
- ▲ 4 ▼ 熱、光などに対する安定性
- ▲ 5 ▼ 毒性を有さない

などが挙げられる。

【0007】

50

しかし、先に挙げた電子輸送物質を含め、このような要求を総て満たす電子輸送物質は現

状ではほとんど開発されていないのが現状である。

**【0008】**

一方、正孔輸送物質は、上記要求総てをかなり高いレベルで満足するものが数多く提案されている。

**【0009】**

したがって、今までに実用化に至った有機電子写真感光体のほとんどは、電荷発生物質を含有する電荷発生層上に、正孔輸送物質を含有する電荷輸送層を上層とする負帯電用積層型電子写真感光体である。

**【0010】**

ところが負帯電では、正帯電に比べ帯電時にオゾン、窒素酸化物などの発生量が多く、それらが電子写真感光体表面に吸着するなどにより、電子写真感光体の物理劣化や化学劣化を引き起こしやすく、特に、オゾンの発生量が多いことは、人体、環境に与える影響の点で近年大きな問題として指摘されている。10

**【0011】**

また、電子写真感光体表面の負電荷は、正電荷に比べ不安定であり、解像度の悪化や画像流れなどの原因の1つにもなっている。

**【0012】**

さらに、負帯電用電子写真感光体における静電潜像の現像には、正極性のトナーが必要となるが、正極性のトナーは、強磁性体キャリア粒子に対する摩擦帶電系列からみて製造が難しく、トナー設計のラチチュードが狭くなり、開発に大きな負荷がかかる。20

**【0013】**

そこで、近年、先に述べたように有機電子輸送物質を用いた、正帯電型の電子写真感光体の研究開発が活発に成されており、近年、数多く提案がなされ、その一部は実用化されているものもある。

**【0014】**

しかし、実際は、正孔輸送物質を用いた負帯電積層型電子写真感光体に比べ、感度が低く、また、繰り返し使用時の電位変動や耐久性の面で追いついていないのが実状である。

**【0015】**

この原因の大部分が、先に述べたように、電子輸送物質が正孔輸送物質に比べ電荷輸送物質として要求される特性を総て高いレベルで満足するものがないからである。30

**【0016】**

また、現在主に使用されている負帯電用積層型電子写真感光体でも、いまだになお少なからず大きな問題を抱えている。

**【0017】**

積層型電子写真感光体の電荷発生層は、基本的に電荷発生物質と結着樹脂から構成されている。

**【0018】**

一般的に、電荷発生物質は電荷輸送能に劣るため、光照射により電荷発生物質で生じた正孔と電子のうち層界面近傍の電荷のみが、電荷発生層上の電荷輸送層や電荷発生層よりも下の層（または支持体）へ輸送され、残りは再結合やフリー電荷として電荷発生層中に残留してしまう。40

**【0019】**

これは、電子写真感光体の感度悪化、繰り返し使用時の電位変動または各種メモリー現象を引き起こす大きな原因となっている。

**【0020】**

このため、電荷発生層は、通常、 $0.1 \sim 1 \mu m$ の極薄膜で使用する必要があるが、それでも上記問題は十分改善されていないのが現状である。

**【0021】**

これに対して、電荷発生層中の生成した電荷の抜けを良くするために感光層中に正孔輸送物質や電子輸送物質を添加する方法が従来から提案されているが、それでも十分問題点を50

改善するに至っていない。

**【0022】**

その原因の1つには、先に述べたように、電荷輸送物質として要求される特性を総て高いレベルで満足する電子輸送物質がないからである。

**【0023】**

**【発明が解決しようとする課題】**

本発明の第1の目的は、従来の有機電子輸送物質に比べ、高い電子移動度を有し、化学的に安定でかつ有機溶剤に対する溶解性やバインダーとの相溶性に優れた新規な電子輸送物質を提供することにある。

**【0024】**

本発明の第2の目的は、従来の電子輸送物質を用いた電子写真感光体が有している、帶電性、感度が不十分であり、残留電位が大きく、繰り返し特性に劣るという問題点を解決した電子写真感光体、該電子写真感光体を有するプロセスカートリッジおよび電子写真装置を提供することにある。

**【0025】**

**【課題を解決するための手段】**

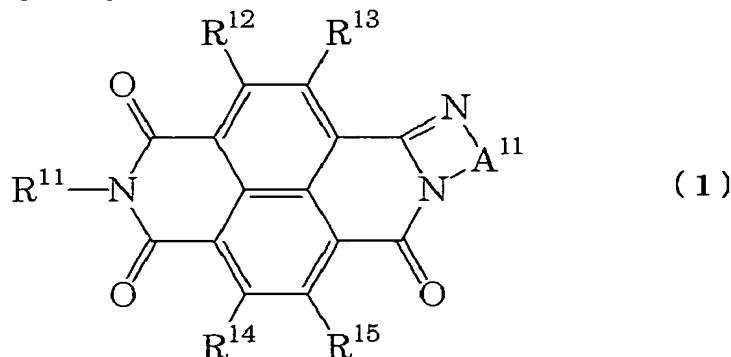
本発明者らは、上記問題を解決すべき鋭意検討した結果、新規の構造を有するナフタレンアミジンイミド化合物が電子輸送物質として極めて優れていることを見いだした。

**【0026】**

すなわち、本発明は、下記式(1)で示される構造を有するナフタレンアミジンイミド化合物である。

**【0027】**

**【外9】**

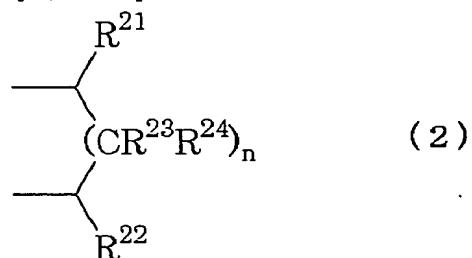


**【0028】**

(式(1)中、R<sup>1-1</sup>は、置換または無置換のアルキル基または置換または無置換のアリール基を示す。R<sup>1-2</sup>～R<sup>1-5</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、アルコキシ基、カルボン酸エステル基、置換または無置換のアルキル基を示す。A<sup>1-1</sup>は、置換または無置換のシクロアルキレン基、置換または無置換のアリーレン基、下記式(2)で示される構造を有する2価の基、または、下記式(3)で示される構造を有する2価の基を示す。

**【0029】**

**【外10】**



10

20

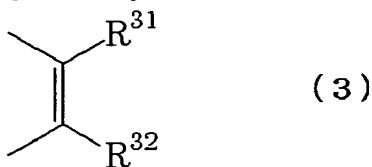
30

40

50

【0030】

【外11】



【0031】

(式(2)中、R<sup>21</sup>～R<sup>24</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、または、置換または無置換のアリール基を示し、nは、0または1を示す。式(3)中、R<sup>31</sup>、R<sup>32</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、または、置換または無置換のアリール基を示す。))

10

【0032】

また、上記式(1)で示される構造を有する電子輸送物質を電子写真感光体に使用した場合、帯電性に優れ、高感度であり、残留電位が小さく、さらに繰り返し使用してもそれらの特性の変化が少ない耐久性に優れた電子写真感光体が提供することができるを見いたしました。

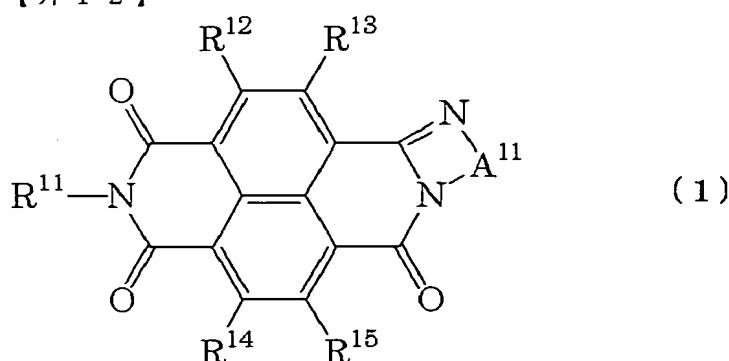
【0033】

すなわち、本発明は、下記式(1)で示される構造を有するナフタレンアミジンイミド化合物を含有することを特徴とする電子写真感光体である。

20

【0034】

【外12】



30

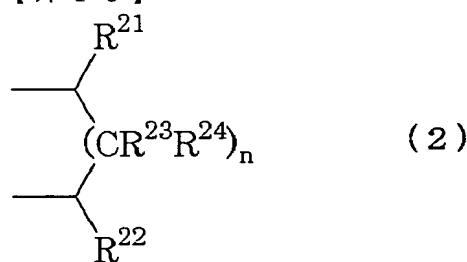
【0035】

(式(1)中、R<sup>11</sup>は、置換または無置換のアルキル基または置換または無置換のアリール基を示す。R<sup>12</sup>～R<sup>15</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、アルコキシ基、カルボン酸エステル基、置換または無置換のアルキル基を示す。A<sup>11</sup>は、置換または無置換のシクロアルキレン基、置換または無置換のアリーレン基、下記式(2)で示される構造を有する2価の基、または、下記式(3)で示される構造を有する2価の基を示す。

40

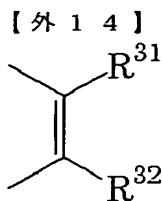
【0036】

【外13】



【0037】

50



(3)

## 【0 0 3 8】

(式(2)中、R<sup>2 1</sup>～R<sup>2 4</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、または、置換または無置換のアリール基を示し、nは、0または1を示す。式(3)中、R<sup>3 1</sup>、R<sup>3 2</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、または、置換または無置換のアリール基を示す。) )

10

## 【0 0 3 9】

また、本発明は、上記電子写真感光体を有するプロセスカートリッジおよび電子写真装置である。

## 【0 0 4 0】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明をより詳細に説明する。

## 【0 0 4 1】

まず、本発明の上記式(1)で示される構造を有する電子輸送物質について説明する。

20

## 【0 0 4 2】

上記式(1)中のR<sup>1 1</sup>のアルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ヘプチル基、オクチル基などのC1～C15の直鎖アルキル基や、isopropyl基、t-butyl基、1-methylheptyl基、2-ethylhexyl基、t-octyl基、1,5-dimethylhexyl基、2-heptylheptyl基などのC1～C20の分岐鎖アルキル基や、シクロヘプチル基、シクロヘキシル基、シクロヘキシル基などのC5～C12の環状アルキル基や、2,3-propienyl基、3,4-pentadienyl基などのC3～C15の直鎖不飽和アルキル基や、2,3-cyclohexyl基、3,4-cyclohexyl基などのC5～C10環状不飽和アルキル基などが好適なものとして挙げられる。

## 【0 0 4 3】

同様に、R<sup>1 1</sup>のアリール基としては、フェニル、ナフチル、アントラセニル、ピレニル、ピリジル、キノリル、チエニル、フリル、カルバゾリル、ベンゾイミダゾリル、ベンゾチアゾリルなどが好適なものとして挙げられる。

30

## 【0 0 4 4】

上記式(1)中のR<sup>1 2</sup>～R<sup>1 5</sup>のハロゲン原子としては、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素が好適なものとして挙げられる。

## 【0 0 4 5】

同様に、R<sup>1 2</sup>～R<sup>1 5</sup>のアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基などが好適なものとして挙げられる。

40

## 【0 0 4 6】

同様に、R<sup>1 2</sup>～R<sup>1 5</sup>のカルボン酸エステル基としては、メチルカルボン酸エステル基、エチルカルボン酸エ斯特ル基などが好適なものとして挙げられる。

## 【0 0 4 7】

同様に、R<sup>1 2</sup>～R<sup>1 5</sup>のアルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ヘプチル基、オクチル基などが好適なものとして挙げられる。

## 【0 0 4 8】

上記式(1)中のA<sup>1 1</sup>のシクロアルキレン基としては、C5～C10のシクロアルキレン基が好適なものとして挙げられる。

## 【0 0 4 9】

同様に、A<sup>1 1</sup>のアリーレン基としては、フェニレン基、ナフチレン基、フェナントリレン基、ピリジレン基などが好適なものとして挙げられる。

50

## 【0050】

上記式(2)、(3)中の $R^{2\ 1} \sim R^{2\ 4}$ 、 $R^{3\ 1}$ 、 $R^{3\ 2}$ のアルキル基としては、C1～C10アルキル基が好適なものとして挙げられる。

## 【0051】

同様に、 $R^{2\ 1} \sim R^{2\ 4}$ 、 $R^{3\ 1}$ 、 $R^{3\ 2}$ のアリール基としては、フェニル、ナフチル、ピリジル、チエニル、フリルなどが好適なものとして挙げられる。

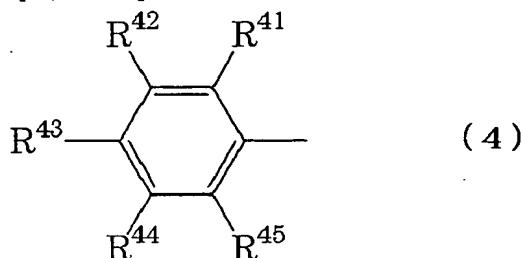
## 【0052】

上記各基が有してもよい置換基としては、メチル、エチル、プロピル、ブチル、ヘキシルなどのアルキル基や、メトキシ、エトキシ、ブトキシなどのアルコキシ基や、フェノキシ、ナフトキシなどのアリールオキシ基や、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素などのハロゲン原子や、フェニル、ナフチル、ピリジル、キノリル、チエニル、フリルなどの複素環基や、アセチル、ベンジルなどのアシル基や、トリフルオロメチルなどのハロアルキル基や、シアノ基や、ニトロ基や、フェニルカルバモイル基や、カルボキシル基や、ヒドロキシル基などが好適なものとして挙げられる。

## 【0053】

上記式(1)の $R^{1\ 1}$ は、置換または無置換のアルキル基、または、下記式(4)で示される構造を有する基であることが好ましい。

## 【外15】



10

20

## 【0054】

上記式(4)中、 $R^{4\ 1} \sim R^{4\ 5}$ は、水素原子、または、置換または無置換のアルキル基を示す。

## 【0055】

なお、上記アルキル基としては、直鎖アルキル基または分岐鎖アルキル基がより好ましく、具体的には、メチル、エチル、プロピル、ブチル、ヘキシルがより好ましい。

30

## 【0056】

また、上記式(1)の $A^{1\ 1}$ は、置換または無置換の1, 2-シクロヘンチレン基、置換または無置換の1, 2-シクロヘキシレン基、置換または無置換の1, 2-フェニレン基、置換または無置換の2, 3-ナフチレン基、または、置換または無置換の1, 8-ナフチレン基であることが好ましい。

## 【0057】

表1～3に、上記式(1)で示される構造を有するナフタレンアミジンイミド化合物の好ましい例を挙げるが、本発明はこれらに限定されるものではない。

40

## 【0058】

## 【表1】

表1 化合物例

No.	化合物例	No.	化合物例
1		1 1	
2		1 2	
3		1 3	
4		1 4	
5		1 5	
6		1 6	
7		1 7	
8		1 8	
9		1 9	
10		2 0	

【0059】

【表2】

10

20

30

40

表2 化合物例(つづき)

No.	化合物例	No.	化合物例
21		31	
22		32	
23		33	
24		34	
25		35	
26		36	
27		37	
28		38	
29		39	
30		40	

【0060】

【表3】

10

20

30

40

表3 化合物例(つづき)

No.	化合物例	No.	化合物例
4 1		5 1	
4 2		5 2	
4 3		5 3	
4 4		5 4	
4 5		5 5	
4 6		5 6	
4 7		5 7	
4 8		5 8	
4 9		5 9	
5 0		6 0	

## 【0061】

40

これらの中でも電子写真感光体中で電子輸送物質として使用する場合、例示化合物(1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(6)、(7)、(8)、(9)、(10)、(11)、(13)、(17)、(18)、(19)、(20)、(21)、(22)、(23)、(24)、(36)、(37)、(39)、(42)、(49)、(54)、(55)および(60)が好ましく、その中でもさらには例示化合物(1)、(2)、(3)、(4)、(7)、(8)、(9)、(10)、(11)、(13)、(17)、(18)、(21)、(37)、(42)、(49)、(54)および(55)がより好ましい。

## 【0062】

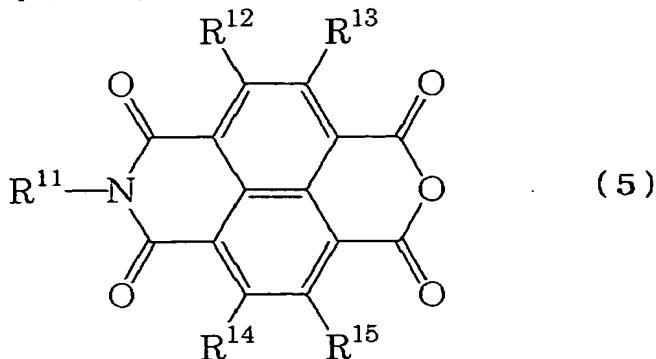
本発明のナフタレンアミジンイミド化合物は、下記一般式(5)で示される構造を有する

50

1, 4, 5, 8-テトラカルボン酸モノ酸無水物モノイミドを、下記式(6)で示される構造を有する1級ジアミンと反応させることによって得られる。

【0063】

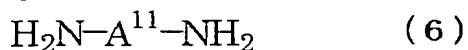
【外16】



10

【0064】

【外17】



【0065】

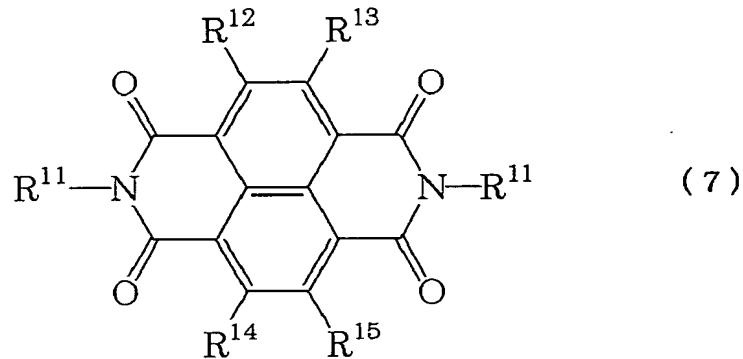
なお、上記式(5)、(6)中、R<sup>1-1</sup>～R<sup>1-5</sup>、A<sup>1-1</sup>は、上記式(1)中のR<sup>1-1</sup>～R<sup>1-5</sup>、A<sup>1-1</sup>と同義である。 20

【0066】

また、上記式(5)で示される構造を有する1, 4, 5, 8-テトラカルボン酸モノ酸無水物モノイミド化合物は、既知の方法で合成される下記式(7)で示される構造を有する1, 4, 5, 8-テトラカルボン酸ビスイミド化合物を、適当な溶媒を用いて塩基性中で不完全加水分解を行うことで得ることができる。

【0067】

【外18】



30

【0068】

なお、上記式(7)中、R<sup>1-1</sup>～R<sup>1-5</sup>は、上記式(1)中のR<sup>1-1</sup>～R<sup>1-5</sup>と同義である。 40

【0069】

次に、本発明の電子写真感光体について説明する。

【0070】

本発明の電子写真感光体の感光層の形態としては、

(1) 支持体上に、電荷発生物質と必要に応じて結着樹脂を含有する電荷発生層を下層とし、電子輸送物質と必要に応じて結着樹脂を含有する電子輸送層を上層とする積層構成の感光層

(2) 支持体上に、電荷発生物質、電子輸送物質および正孔輸送物質と必要に応じて結着樹脂を含有する単層構成の感光層

50

(3) 支持体上に、電荷発生物質および電子輸送物質と必要に応じて正孔輸送物質、結着樹脂を含有する電荷発生層を下層とし、正孔輸送物質と必要に応じて結着樹脂を含有する電荷輸送層を上層とする積層構成の感光層

(4) 支持体上に、電荷発生物質および電子輸送物質と必要に応じて正孔輸送物質、結着樹脂を含有する電荷発生層を下層とし、電子輸送物質と必要に応じて結着樹脂を含有する電荷輸送層を上層とする積層構成の感光層を設けたものなどが挙げられる。

#### 【0071】

感光層の形態が、(1)および(4)の場合は正帯電で、(3)の場合は負帯電で、(2)の場合は正負両帯電で使用することができる。

#### 【0072】

本発明の電子写真感光体に使用する支持体としては、例えば、下記の形態のものを挙げることができる。

(1) アルミニウム、アルミニウム合金、ステンレス、銅などの金属や合金を板形状またはドラム形状にしたもの

(2) ガラス、樹脂、紙などの非支持体や、上記(1)の支持体上にアルミニウム、パラジウム、ロジウム、金、白金などの金属を蒸着もしくはラミネートすることにより薄膜形成したもの

(3) ガラス、樹脂、紙などの非支持体や、上記(1)の支持体上に導電性高分子、酸化スズ、酸化インジウムなどの導電性化合物の層を蒸着あるいは塗布することにより形成したもの

10

20

#### 【0073】

本発明の電子写真感光体に使用する電荷発生物質としては、例えば、次のような化合物が挙げられる。

(1) モノアゾ、ビスマゾ、トリスアゾなどのアゾ顔料

(2) 金属フタロシアニン、非金属フタロシアニンなどのフタロシアニン顔料

(3) インジゴ、チオインジゴなどのインジゴ顔料

(4) ペリレン酸無水物、ペリレン酸イミドなどのペリレン顔料

(5) アンスラキノン、ピレンキノンなどの多環キノン顔料

(6) スクワリリウム色素

30

(7) ピリリウム塩、チアピリリウム塩類

(8) トリフェニルメタン系色素

(9) セレン、非晶質のシリコンなどの無機物質

これらの電荷発生物質は単独で用いてもよく、2種類以上を組み合わせて用いてもよい。

#### 【0074】

また、本発明の電子写真感光体に使用する正孔輸送物質としては、例えば、各種ブタジエン系化合物、各種トリアリールアミン系化合物、各種ヒドロゾン系化合物、各種スチルベン系化合物、各種ピラゾリン系化合物、各種オキサゾール系化合物、各種チアゾール系化合物、各種トリアリールメタン系化合物などの低分子化合物などの他に、ポリシラン系化合物や特開平9-272735号公報や特開平9-62019号公報に記載の電荷輸送性樹脂などが挙げられる。

40

#### 【0075】

これらの正孔輸送物質は単独で用いてもよく、2種類以上を組み合わせて用いてもよい。

#### 【0076】

電荷発生層と電荷輸送層との積層構成で形成される感光層(形態(1))を有する本発明の電子写真感光体を作製するには、電荷発生物質を適当な結着樹脂に分散し、これを支持体上に浸漬コーティング法、スプレーコーティング法、スピナーコーティング法、ローラーコーティング法、マイヤーバーコーティング法、ブレードコーティング法などのコーティング法塗工を探ることができ、または、蒸着、スパッタ、CVDなどの乾式法で薄膜を形成する方法も探ることができる。

#### 【0077】

50

電荷発生層中に含有する樹脂は、電荷発生層全質量に対して、80質量%以下が好ましく、40質量%以下がより好ましい。

**【0078】**

また、電荷発生層の膜厚は、 $5 \mu\text{m}$ 以下が好ましく、さらには $0.01 \sim 2 \mu\text{m}$ がより好ましい。

**【0079】**

また、電荷発生層には、種々の増感剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、可塑剤または他の電荷発生物質を必要に応じて添加することもできる。

**【0080】**

電荷発生層上の電荷輸送層は、電子輸送物質である、上記式(1)で示される構造を有するナフタレンアミジンイミド化合物を、適当な溶媒に単独もしくは適当な結着樹脂とともに溶解もしくは分散させた電荷輸送層用塗液を電荷発生層上に塗布し乾燥させることにより形成することができる。

**【0081】**

電荷輸送層は、電荷発生層と電気的に接続されており、電界の存在下で電荷発生層から注入された電荷キャリアを受け取るとともに、これらの電荷キャリアを表面まで輸送する機能を有している。

**【0082】**

この電荷輸送層は、電荷キャリアを輸送する限界があるので必要以上に膜厚を厚くすることができますが、 $5 \sim 40 \mu\text{m}$ が好ましく、さらには $7 \sim 30 \mu\text{m}$ がより好ましい。

**【0083】**

また、結着樹脂と電子輸送物質との配合割合は、結着樹脂100質量部に対して電子輸送物質を $10 \sim 500$ 質量部とすることが好ましく、さらには、結着樹脂100質量部に対して電子輸送物質を $30 \sim 150$ 質量部とすることが好ましい。

**【0084】**

さらに、電荷輸送層中に酸化防止剤、紫外線吸収剤、可塑剤または他の公知の電子輸送物質を必要に応じて添加することもできる。

**【0085】**

このような電荷輸送層の形成は、適当な有機溶媒を用い、浸漬コーティング法、スプレー コーティング法、スピナーコーティング法、ローラーコーティング法、マイヤーバーコーティング法、ブレードコーティング法などのコーティング法を探ることができる。

**【0086】**

上記電荷発生層および電荷輸送層に使用される結着樹脂としては、広範囲の樹脂から選択でき、例えば、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアリレート樹脂、ブチラール樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ジアリルフタレート樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂、フェノール樹脂、シリコン樹脂、ポリスルホン樹脂、スチレン-ブタジエン共重合体、アルキッド樹脂、エポキシ樹脂、尿素樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体などの樹脂が挙げられるが、これらに限定されるものではない。これらの樹脂は単独またはコポリマーとして1種または2種以上混合して用いてもよい。

**【0087】**

また、電荷発生層および電荷輸送層形成時に使用される各塗液に用いられる溶媒としては、N,N-ジメチルホルムアミド、トルエン、キシレン、モノクロロベンゼン、ジクロロメタン、1,2-ジクロロエタン、1,1,1-トリクロロエタン、テトラヒドロフラン、メチルエチルケトン、シクロヘキサン、酢酸エチル、酢酸ブチル、ジメチルメタンなどを挙げることができる。

**【0088】**

電子輸送物質として、上記式(1)で示される構造を有するナフタレンアミジンイミド化合物を含有する電荷発生層と、電荷輸送層との積層構成で形成される感光層(形態(3)または(4))を有する本発明の電子写真感光体を作製するには、電荷発生物質を適当な

接着樹脂に分散した液に、上記式(1)で示される構造を有するナフタレンアミジンイミド化合物を添加した塗工液を上記形態(1)の感光層の場合と同様な方法で支持体上に塗布し薄膜を形成する。

**【0089】**

接着樹脂と電荷発生物質との配合割合は、接着樹脂100質量部に対して電荷発生物質を0.5～500質量部とすることが好ましく、さらには接着樹脂100質量部に対して電荷発生物質を50～400質量部とすることがより好ましい。

**【0090】**

また、接着樹脂とナフタレンアミジンイミド化合物との配合割合は、接着樹脂100質量部に対してナフタレンアミジンイミド化合物を10～500質量部とすることが好ましく、接着樹脂100質量部に対してナフタレンアミジンイミド化合物を50～400質量部とすることがより好ましい。  
10

**【0091】**

また、電荷発生層の膜厚は、10μm以下が好ましく、さらには0.05～5μmがより好ましい。

**【0092】**

さらに、電荷発生層中に酸化防止剤、紫外線吸収剤、可塑剤、公知の正孔輸送物質または他の公知の電子輸送物質を必要に応じて添加することもできる。

**【0093】**

なお、この場合の電荷発生物質として好ましいのは、一般的に電子輸送能に乏しいとされている(P型半導体)電荷発生物質であり、その中でも特に好ましくは例えば、フタロシアニン顔料が挙げられる。  
20

**【0094】**

次いで、電子輸送物質または正孔輸送物質を適当な溶媒に単独もしくは適当な接着樹脂とともに溶解もしくは分散させた電荷輸送層用塗液を電荷発生層上に塗布し乾燥させることにより電子輸送層を形成する。

**【0095】**

電荷輸送層は、上述の形態(1)の感光層と同様に、膜厚は5～40μmが好ましく、さらには7～30μmがより好ましい。

**【0096】**

また、接着樹脂と電子輸送物質または正孔輸送物質との配合割合は、接着樹脂100質量部に対して電子輸送物質を10～500質量部とすることが好ましく、さらには接着樹脂100質量部に対して電子輸送物質を30～150質量部とすることがより好ましい。  
30

**【0097】**

さらに、電荷輸送層中に酸化防止剤、紫外線吸収剤、可塑剤または他の公知の電子輸送物質または正孔輸送物質を必要に応じて添加することもできる。

**【0098】**

また、上記電荷発生層および電荷輸送層に使用される接着樹脂および電荷発生層および電荷輸送層作製時に使用される各塗液に用いられる溶媒は、形態(1)の感光層と同様である。  
40

**【0099】**

また、単層構成の感光層を有する本発明の電子写真感光体(形態(2))を作製するには、電荷発生物質、上記式(1)で示される構造を有するナフタレンアミジンイミド化合物および正孔輸送物質を、適當な溶媒に適當な接着樹脂とともに溶解もしくは分散させ、その感光層用塗液を支持体上に塗布し乾燥させることにより感光層を形成すればよく、電荷発生物質、上記式(1)で示される構造を有するナフタレンアミジンイミド化合物および正孔輸送物質が接着樹脂に含有される割合としては、接着樹脂100質量部に対して電荷発生物質を0.5～50質量部、ナフタレンアミジンイミド化合物を5～200質量部および正孔輸送物質を5～200質量部とすることが好ましく、さらには、接着樹脂100質量部に対して電荷発生物質を1～10質量部、ナフタレンアミジンイミド化合物を30  
50

～120質量部および正孔輸送物質を30～120質量部とすることがより好ましい。

【0100】

さらに、感光層中に酸化防止剤、紫外線吸収剤、可塑剤、公知の正孔輸送物質または他の公知の電子輸送物質を必要に応じて添加することもできる。

【0101】

この際、用いられる樹脂、塗工溶剤および塗布方法は上記積層構成の電子写真感光体の説明の際に挙げたものの中から任意に選択し使用することができる。

【0102】

さらに、本発明の電子写真感光体は、支持体と感光層との間に中間層を設けてもよく、この中間層は接着層またはバリア層として機能するものであり、上記結着樹脂の他に、例えば、ポリビニルアルコール、エチルセルロース、カルボキシルメチルセルロース、カゼイソ、N-アルコキシアルキルナイロンなどの樹脂をそのまま、または、酸化スズ、インジウムあるいは酸化チタンなどを分散させたもの、酸化アルミニウムあるいは酸化ケイ素などの蒸着膜などが用いられる。10

【0103】

中間層の膜厚は2μm以下が好ましい。

【0104】

また、感光層上には感光層を保護することを目的として保護層を設けてもよく、保護層の材料としては、結着樹脂をそのまま使用するか、または、酸化スズや酸化インジウムなどの低抵抗物質や、電子あるいは正孔輸送物質を結着樹脂に含有させたものが好適である。20

【0105】

保護層の結着樹脂としては、先に述べた結着樹脂や硬化性樹脂などが挙げられる。さらに、有機プラズマ重合膜も使用でき、その有機プラズマ重合膜は、必要に応じて適宜酸素、窒素、ハロゲン、周期表の第ⅠⅢ族元素、第Ⅴ族元素を含んでいてもよい。

【0106】

図1に本発明の電子写真感光体を有するプロセスカートリッジを有する電子写真装置の概略構成を示す。

【0107】

図において、1は本発明の電子写真感光体であり、軸2を中心に矢印方向に所定の周速度で回転駆動される。電子写真感光体1は、回転過程において、(一次)帯電手段3によりその周面に正または負の所定電位の均一帯電を受け、次いでスリット露光やレーザービーム走査露光などの露光手段(不図示)からの露光光4を受ける。こうして電子写真感光体1の周面に静電潜像が順次形成されていく。30

【0108】

形成された静電潜像は、次いで現像手段5によりトナー現像され、現像されたトナー現像像は、不図示の給紙部から電子写真感光体1と転写手段6との間に電子写真感光体1の回転と同期取り出されて給紙された転写材7に、転写手段6により順次転写されていく。像転写を受けた転写材7は、電子写真感光体面から分離されて定着手段8へ導入されて像定着をうけることにより複写物(コピー)として装置外へプリントアウトされる。

【0109】

また、像転写後の電子写真感光体1の表面を、クリーニング手段9によって転写残りトナーの除去し清浄面化してもよい。40

【0110】

一次帯電手段3や転写手段6は帯電ローラーなどの接触手段、コロナ帯電器などの非接触手段のいずれでも良い。

【0111】

また、前露光手段(不図示)からの前露光光10により除電処理した後に、繰り返し画像形成に使用してもよい。なお、一次帯電手段3が帯電ローラーなどを用いた接触帯電手段である場合は、前露光は必ずしも必要ではない。

【0112】

本発明においては、上述の電子写真感光体1、一次帯電手段3、現像手段5およびクリーニング手段9などの構成要素のうち、複数のものをプロセスカートリッジとして一体に結合して構成しこのプロセスカートリッジを複写機やレーザービームプリンターなどの電子写真装置本体に対して着脱可能に構成してもよい。例えば、一次帯電手段3、現像手段5およびクリーニング手段9の少なくとも一つを電子写真感光体1とともに一体に支持してカートリッジ化して、装置本体のレール12などの案内手段を用いて装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジ11とすることができます。

## 【0113】

また、露光光4は、電子写真装置が複写機やプリンターである場合には、原稿からの反射光や透過光、あるいはセンサーで原稿を読みとり、信号化し、この信号にしたがって行われるレーザービームの走査、LEDアレイの駆動および液晶シャッターアレイの駆動などにより照射される光である。

## 【0114】

本発明の電子写真感光体は電子写真複写機に利用するのみならず、レーザービームプリンター、CRTプリンター、LEDプリンター、液晶プリンターおよびレーザー製版などの電子写真応用分野にも広く用いることができる。

## 【0115】

## 【実施例】

実施例および比較例にしたがって、本発明をより一層詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

## 【0116】

## (合成例1)

## (例示化合物18の合成)

ナフタレン-1, 4, 5, 8-テトラカルボン酸二無水物100g、1-メチルヘプチルアミン196gを、ジメチルホルムアミド600ml中で5時間加熱還流を行った。

## 【0117】

冷却後、ジメチルホルムアミドを減圧下で留去後、残留物にエタノールを加え結晶を析出させて、結晶を濾過により分集し、さらにエタノールで分散洗浄を行った。

## 【0118】

得られた粗結晶をトルエンに溶解してシリカゲルカラムを用いて精製し、N, N'-ビス(1-メチルヘプチル)ナフタレン-1, 4, 5, 8-テトラカルボン酸ジイミドを得た。

## 【0119】

次に、得られたN, N'-ビス(1-メチルヘプチル)ナフタレン-1, 4, 5, 8-テトラカルボン酸ジイミド40gを、t-ブタノール250mlに加え還流温度まで加熱後、そこに水酸化カリウム(85%)16gをゆっくり添加し、添加終了後10分間攪拌後冷却した。

## 【0120】

反応液に酢酸300mlおよび2N-塩酸300mlを順次加え、析出した結晶を濾過により分集し、さらにメタノールで分散洗浄を行った。

## 【0121】

得られた粗結晶をクロロホルムに溶解してシリカゲルカラムを用いて精製し、N-(1-メチルヘプチル)ナフタレン-1, 4, 5, 8-1, 8-無水物4, 5-イミドを18g得た。

## 【0122】

次に、得られたN-(1-メチルヘプチル)ナフタレン-1, 4, 5, 8-1, 8-無水物4, 5-イミド10gを、1, 2ジアミノベンゼン110g、キノリン300mlおよび酢酸亜鉛3gと共にアルゴン雰囲気下160°Cで3時間加熱攪拌を行った。冷却後、反応液を水にあけ、析出した結晶を濾過で分集した。

## 【0123】

10

20

30

40

50

得られた粗結晶をクロロホルムに溶解してシリカゲルカラムを用いて精製し、目的化合物（例示化合物18）を4.1g得た（元素分析値：C；74.45, H；6.01, N；9.26、計算値：C；74.48, H；5.58, N；9.31）。

#### 【0124】

##### （実施例1）

まず、導電層用の塗料を以下の手順で調整した。

#### 【0125】

10%の酸化アンチモンを含有する酸化スズで被覆した導電性酸化チタン粉体50部（質量部、以下同様）、フェノール樹脂25部、メチルセロソルブ20部、メタノール5部およびシリコーン化合物（ポリジメチルシロキサンポリオキシアルキレン共重合体、平均分子量3000）0.002部、直径1mmのガラスピーブを用いたサンドミル装置で2時間分散して調整した。この塗料を直径30mmのアルミニウムシリンドー上に浸漬塗布方法で塗布し、150℃で30分乾燥して、膜厚15μmの導電層を形成した。

#### 【0126】

次に、N-メトキシメチル化ナイロン5部をメタノール95部中に溶解し、中間層用塗料を調整した。

#### 【0127】

この塗料を、上記導電層上に浸漬コーティング法によって塗布し、100℃で20分間乾燥して、0.5μmの中間層を形成した。

#### 【0128】

次に、CuK $\alpha$ のX線回折におけるにブラック角 $2\theta \pm 0.2^\circ$ の9.0°、14.2°、23.9°および27.1°に強いピークを有するオキシチタニウムフタロシアニンを1.2部、ポリビニルブチラール（商品名エスレックBX-1、積水化学（株）製）1.0部およびシクロヘキサン35部、直径1mmのガラスピーブを用いたサンドミル装置で3時間分散して、その後にテトラヒドロフラン60部を加えて電荷発生層用塗料を調製した。

#### 【0129】

この塗料を、上記中間層の上に浸漬塗布方法で塗布して105℃で10分間乾燥し、膜厚0.15μmの電荷発生層を形成した。

#### 【0130】

次に、電荷輸送物質として例示化合物18を4.5部、ビスフェノールZ型ポリカーボネート（粘度平均分子量25,000）5.5部を、モノクロロベンゼン38gに溶解し、電荷輸送層用塗料を調製した。この塗料を上記電荷発生層の上に浸漬塗布方法で塗布して100℃で60分間乾燥し、膜厚20μmの電荷輸送層を形成し、電子写真感光体を得た。

#### 【0131】

得られた電子写真感光体をドラム形状の電子写真感光体の試験装置（ジェンテック社製の「シンシア-59」）を用いて電子写真特性を測定した。

#### 【0132】

測定方法は、ドラム形状の電子写真感光体を、暗所下60rpmで回転させながら、コロナ放電により正帯電させ、電位プローブ位置での電位V<sub>0</sub>が+700Vになるように一次電流を制御した。

#### 【0133】

ここで、光源としてハロゲンランプを用い、フィルターで単色光（775nm）としたものを照射し、表面電位がV<sub>0</sub>の1/2に減少するまでの露光量を求め、半減露光量E<sub>1/2</sub>として感度とした。

#### 【0134】

さらに、帶電／露光後に波長700nmの発光ダイオードにより15μJ/cm<sup>2</sup>のエネルギーを与えて除電する前露光工程を入れ、この電位を残留電位（V<sub>r</sub>）とした。

#### 【0135】

さらに、上記プロセスを1000回繰り返し、直後に同様な電位測定を行い、繰り返し安定性を評価した。

**【0136】**

(実施例2～10、比較例1～8)

実施例1の電荷輸送物質を、表4に示すものに変更した以外は、実施例1と同様にして電子写真感光体を作製し、評価を行った。

**【0137】**

(実施例11)

電荷発生物質として、CuK $\alpha$ のX線回折におけるブラック角 $2\theta \pm 0.2^\circ$ の7.4°および28.2°に強いピークを有するヒドロキシガリウムフタロシアニンを2部、正孔輸送物質(H-1)を50部、電子輸送物質として例示化合物18を50部、結着樹脂としてビスフェノールZ型ポリカーボネート(粘度平均分子量45,000)を100部、溶媒として800部のテトラヒドロフランを、ボールミルで50時間混合分散して単層型感光層用塗布液を調整した。

**【0138】**

この調整液を、陽極酸化したアルミニウム管上に塗布した後、100°Cで60分間乾燥することにより膜厚15μmの単層型電子写真感光体を作製した。

**【0139】**

得られた電子写真感光体をドラム形状の電子写真感光体の試験装置(ジェンテック社製の「シンシア-59」)を用いて電子写真特性を測定した。

**【0140】**

測定方法は、ドラム形状の電子写真感光体を暗所下60rpmで回転させながら、コロナ放電により正帯電させ、電位プローブ位置での電位V<sub>0</sub>が+700Vになるように一次電流を制御した。

**【0141】**

ここで、光源としてハロゲンランプを用い、フィルターで単色光(775nm)としたものを照射し、表面電位がV<sub>0</sub>の1/2に減少するまでの露光量を求め、半減露光量E<sub>1/2</sub>として感度を評価した。

**【0142】**

さらに、帶電/露光後に波長700nmの発光ダイオードにより20μJ/cm<sup>2</sup>のエネルギーを与えて除電する前露光工程を入れ、この電位を残留電位(V<sub>r</sub>)とした。

**【0143】**

さらに、上記プロセスを500回繰り返し、直後に同様な電位測定を行い、繰り返し安定性を評価した。

**【0144】**

(実施例12～20、比較例9～16)

実施例10の電子輸送物質または正孔輸送物質を、表5に示すように変更した以外は、実施例1と同様にして電子写真感光体を作製し、評価を行った。

**【0145】**

(実施例21)

実施例1と同様にアルミニウムシリンダー上に導電層、中間層を形成した。

**【0146】**

次に、CuK $\alpha$ のX線回折におけるブラック角 $2\theta \pm 0.2^\circ$ の7.4°、16.6°、25.5°および28.2°に強いピークを有するクロロガリウムフタロシアニンを3部、ポリビニルブチラール(商品名エスレックBH-S、積水化学(株)製)3部、電子輸送物質として例示化合物18を1部、正孔輸送物質(A-3)1部、テトラヒドロフラン25部、シクロヘキサン10部を、直径1mmのガラスピーツを用いたサンドミル装置で30時間分散して、その後にテトラヒドロフラン60部を加えて電荷発生層用塗料を調製した。

**【0147】**

10

20

30

40

50

この塗料を、上記中間層の上に浸漬塗布方法で塗布して105℃で10分間乾燥し、膜厚0.5 μmの電荷発生層を形成した。

【0148】

次に、正孔輸送物質(H-2)50部、ビスフェノールZ型ポリカーボネート(粘度平均分子量35000)60部を、モノクロロベンゼン350gに溶解し、この液を上記電荷発生層の上に浸漬塗布方法で塗布して110℃で60分間乾燥し、膜厚20 μmの電荷輸送層を形成し、電子写真感光体を得た。

【0149】

この電子写真感光体をレーザービームプリンター(LASER SHOT LBP-930:キヤノン(株)製)の改造機で、常温常湿下(23℃、55%RH)(N/N)で、初期暗部電位(Vd)が-700Vになるように帶電設定をし、これに波長780nmのレーザー光を照射して、-700Vの電位を-200Vまで下げるのに必要な光量(EΔ500)を測定し、感度とした。

【0150】

さらに、20 μJ/cm<sup>2</sup>の光量を照射した場合の電位を残留電位(Vr)として初期特性を測定した。

【0151】

なお、その他の条件は、転写電流:+5.5 μA、プロセススピード:106mm/sを行った。

【0152】

次に、新たに上記と同様の方法で作製した電子写真感光体を、上記と同様の改造機において、初期暗部電位(Vd)/初期明部電位(V1)が-700V/-200Vになるように帶電および露光光量を設定し、常温低湿下(23℃、10%RH)(N/L)で連続2000枚の通紙耐久を行って、初期と耐久直後の暗部電位と明部電位の変動量の絶対値(|ΔVd|と|ΔV1|)を測定した。

【0153】

さらに、白色光に対するフォトメモリーの測定として、同様の電子写真感光体を上記と同様の改造機のシリンダーに貼り付けて、常温常湿下(23℃、55%RH)(N/N)で、初期暗部電位(Vd)/初期明部電位(V1)が-700V/-200Vになるように帶電および露光光量を設定し、次に、この電子写真感光体に暗部と明部ができるようにマスキングし、蛍光灯下で3000lx、20分間光照射した後、5分間放置し、同様に電位を測定し暗部電位の初期との変化量の絶対値(ΔVd<sub>1</sub>)をフォトメモリーとして測定した。

【0154】

(実施例22～32、比較例19～28)

実施例19の電子輸送物質および正孔輸送物質を、表6に示すように変更した以外は、実施例19と同様にして電子写真感光体を作製し、評価を行った。

【0155】

実施例1～10、比較例1～8の評価結果を表4に示す。

【0156】

実施例11～20、比較例9～16の評価結果を表5に示す。

【0157】

実施例21～32、比較例19～28の評価結果を表6に示す。

【0158】

【表4】

10

20

30

40

表4 実施例1～10、比較例1～8

	電子輸送物質	初期特性		1000回後特性	
		$E_{1/2}$ ( $\mu J/cm^2$ )	$V_r$ (+V)	$E_{1/2}$ ( $\mu J/cm^2$ )	$V_r$ (+V)
実施例1	例示化合物18	0.11	15	0.11	15
実施例2	例示化合物6	0.09	15	0.10	15
実施例3	例示化合物21	0.10	10	0.11	10
実施例4	例示化合物32	0.18	25	0.19	30
実施例5	例示化合物35	0.19	25	0.19	30
実施例6	例示化合物11	0.10	10	0.11	10
実施例7	例示化合物14	0.18	25	0.18	35
実施例8	例示化合物10	0.11	10	0.11	10
実施例9	例示化合物13	0.09	10	0.09	10
実施例10	例示化合物31	0.20	25	0.20	30
比較例1	A-1	0.25	50	0.27	70
比較例2	A-2	0.31	85	0.34	105
比較例3	A-3	0.26	70	0.30	100
比較例4	A-4	0.25	40	0.30	70
比較例5	A-5	0.26	50	0.28	70
比較例6	A-6	0.30	65	0.35	90
比較例7	A-7	0.28	55	0.32	95
比較例8	A-8	0.30	105	0.34	180

【0 1 5 9】

【表5】

表5 実施例11~20、比較例9~16

	電子輸送物質	正孔輸送物質	負帯電		正帯電			
			初期特性		1000回後特性		初期特性	
			$E_{1/2}$ ( $\mu J/cm^2$ )	$V_r$ (+V)	$E_{1/2}$ ( $\mu J/cm^2$ )	$V_r$ (+V)	$E_{1/2}$ ( $\mu J/cm^2$ )	$V_r$ (+V)
実施例11	例示化合物18	H-1	0.20	15	0.20	15	0.22	15
実施例12	例示化合物18	H-2	0.21	15	0.21	15	0.21	15
実施例13	例示化合物25	H-3	0.24	25	0.26	35	0.22	25
実施例14	例示化合物25	H-4	0.25	25	0.28	35	0.25	30
実施例15	例示化合物32	H-1	0.25	25	0.27	30	0.27	25
実施例16	例示化合物13	H-4	0.20	15	0.20	15	0.21	15
実施例17	例示化合物3	H-4	0.21	15	0.21	15	0.22	15
実施例18	例示化合物18	H-1	0.28	25	0.29	30	0.27	30
実施例19	例示化合物9	H-1	0.19	15	0.19	15	0.20	20
実施例20	例示化合物37	H-1	0.21	15	0.21	15	0.22	15
比較例9	A-5	H-1	0.35	40	0.40	60	0.36	40
比較例10	A-8	H-4	0.36	45	0.42	75	0.38	55
比較例11	A-6	H-2	0.38	50	0.43	80	0.39	50
比較例12	A-1	H-3	0.34	50	0.39	80	0.37	50
比較例13	A-2	H-1	0.40	95	0.45	140	0.40	95
比較例14	A-3	H-1	0.38	75	0.41	95	0.37	75
比較例15	A-4	H-1	0.38	40	0.41	80	0.38	40
比較例16	A-7	H-4	0.35	50	0.39	85	0.36	55

【0160】

【表6】

表6 実施例21～32、比較例19～28

	電荷発生層		初期特性		2000枚耐久(N/L)		フォトメモリー
	電子輸送物質	正孔輸送物質	$E_{1/2}$ ( $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ )	$V_r$ (+V)	$ \Delta V_d $ (V)	$ \Delta V_l $ (V)	
実施例21	例示化合物18	H-1	0.28	5	0	0	0
実施例22	例示化合物18	H-2	0.28	5	0	0	0
実施例23	例示化合物15	H-3	0.31	10	10	10	5
実施例24	例示化合物15	H-4	0.32	10	10	10	5
実施例25	例示化合物18	—	0.28	10	5	10	5
実施例26	例示化合物15	—	0.32	15	15	15	10
実施例27	例示化合物10	H-1	0.27	5	0	0	0
実施例28	例示化合物10	—	0.28	10	5	10	0
実施例29	例示化合物27	H-2	0.32	10	10	15	10
実施例30	例示化合物27	—	0.33	15	15	20	10
実施例31	例示化合物55	H-1	0.26	5	0	0	0
実施例32	例示化合物55	—	0.27	5	0	0	0
比較例19	A-7	H-1	0.36	20	25	30	30
比較例20	A-7	H-2	0.37	25	25	30	25
比較例21	A-3	H-3	0.36	20	30	35	30
比較例22	A-3	H-4	0.37	25	30	30	30
比較例23	A-7	—	0.37	25	35	35	35
比較例24	A-3	—	0.38	30	35	40	35
比較例25	A-5	H-4	0.36	35	30	30	35
比較例26	—	H-1	0.36	20	30	30	40
比較例27	—	H-2	0.37	20	25	30	45
比較例28	—	—	0.35	20	30	40	45

## 【0161】

なお、電子輸送物質(A-1)～(A-8)、正孔輸送物質(H-1)～(H-4)は以下の表7、8に示すとおりである。

## 【0162】

## 【表7】

10

20

30

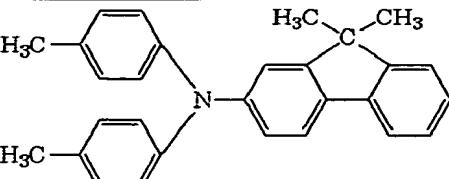
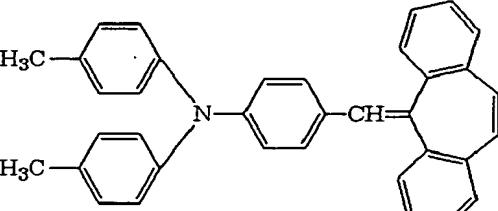
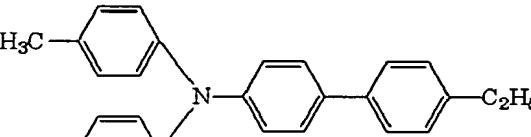
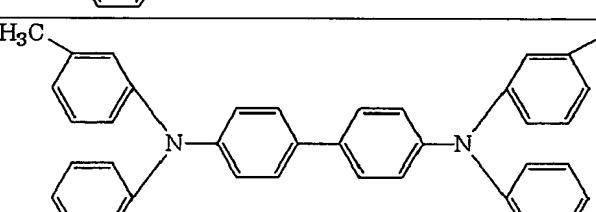
表 7 電子輸送物質

No.	構造	
A-1		
A-2		10
A-3		
A-4		20
A-5		
A-6		30
A-7		
A-8		40

【0 1 6 3】

【表 8】

表8 正孔輸送物質

No.	構造
H-1	
H-2	
H-3	
H-4	

## 【0164】

## 【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、従来の有機電子輸送物質に比べ、高い電子移動度を有し、化学的に安定でかつ有機溶剤に対する溶解性やバインダーとの相溶性に優れた新規な電子輸送物質を提供することが可能になった。

## 【0165】

また、従来の電子輸送物質を用いた電子写真感光体が有している、帶電性、感度が不十分であり、残留電位が大きく、繰り返し特性に劣るという問題点を解決した電子写真感光体、該電子写真感光体を有するプロセスカートリッジおよび電子写真装置を提供することも可能になった。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電子写真感光体を有するプロセスカートリッジを有する電子写真装置の概略構成の例を示す図である。

## 【符号の説明】

- 1 電子写真感光体
- 2 軸
- 3 帯電手段
- 4 露光光
- 5 現像手段
- 6 転写手段
- 7 転写材
- 8 定着手段
- 9 クリーニング手段

10

20

30

40

50

- 1 0 前露光光  
1 1 プロセスカートリッジ  
1 2 レール

【図 1】

